

PAT-NO: JP363182684A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63182684 A
TITLE: HEATING ROLL FOR FIXING DEVICE

PUBN-DATE: July 27, 1988

No comp. trans.

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HAMABE, KOSHI	
SAGAMI, SHIZUO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJI XEROX CO LTD	N/A

APPL-NO: JP62014073

APPL-DATE: January 26, 1987

INT-CL (IPC): G03G015/20 , H05B003/00

US-CL-CURRENT: 219/216 , 399/329

ABSTRACT:

PURPOSE: To eliminate defective adhesion of a metallic ring occurring in the difference in the coefft. of thermal expansion of a metallic ring material for power feeding to be provided on a supporting roll having a surface consisting of a ceramic material by specifying the coefft. of thermal expansion of said material.

CONSTITUTION: A material having $\leq 20 \times 10^{-6} (1/K)$ coefft. of linear expansion is used as the annular electrodes 5, 5a of a heat fixing roll formed by providing an exothermic layer 3 on the surface of the supporting roll 2 having the surface consisting of the ceramic material and forming the annular electrodes 5, 5a, connected electrically to both ends of said exothermic layer thereto. The coefft. of thermal expansion of the ceramic material or ceramic layer to be used therein is usually $\leq 10 \times 10^{-6} (1/K)$. Since the coefft. of

thermal expansion of the adhesive layer is equalized in the above-mentioned manner, shearing forces do not act at all between both and the exfoliation of the adhesive surface does not arise. Electric power is thus stably supplied to the roll for a long period of time and the generation of defective contact, current leakage, etc., is obviated.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-182684

⑤ Int. Cl.⁴G 03 G 15/20
H 05 B 3/00

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

6830-2H
B-8715-3K

⑬ 公開 昭和63年(1988)7月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 定着装置の加熱ロール

⑯ 特 願 昭62-14073

⑰ 出 願 昭62(1987)1月26日

⑱ 発 明 者 浜 部 幸 志 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社
海老名事業所内⑲ 発 明 者 相 模 静 夫 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社
海老名事業所内⑳ 出 願 人 富士ゼロックス株式会 東京都港区赤坂3丁目3番5号
社

㉑ 代 理 人 弁理士 大家 邦久

明 細 書

1. 発明の名称

定着装置の加熱ロール

2. 特許請求の範囲

1) 少なくとも表面がセラミック材料からなる支持体ロールの表面に発熱層を設け、その発熱層両端部と電気的に接続されたリング状の電極を形成してなる加熱定着ロールにおいて、リング状電極として線膨脹係数が 20×10^{-6} (1/K)以下の材料を使用したことを特徴とする加熱定着ロール。

2) 支持体ロールが、線膨脹係数 10×10^{-6} (1/K)以下のセラミック材料からなる特許請求の範囲第1項に記載の加熱定着ロール。

(3) 支持体ロールが、金属製ロールコアの表面に絶縁層として線膨脹係数 10×10^{-6} (1/K)以下のセラミック層を設けてなるものである特許請求の範囲第1項に記載の加熱定着ロール。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、電子写真複写機、ファクシミリ、プリンターなど電子写真プロセスを利用した機器に使用される定着装置に関し、特にセラミックコアの表面に発熱層を形成した加熱定着ロールにおける発熱層への給電装置に関する。

[従来の技術]

電子写真プロセスでは、一般に感光体上に形成されたトナー画像を転写装置によって記録支持体、例えば用紙上に転写し、その後必要に応じてトナー画像を用紙表面に定着して所望のコピー等を得ている。

トナー画像の定着方法としては、加熱定着法、圧力定着法、溶剤定着法が知られている。加熱定着法は加熱によってトナーを熔融させ、用紙上に付着させる方法であり、広く採用されている。

加熱定着方式にも熱風定着法、オープン定着法、加熱ロール定着法等種々あるが、加熱ロール定着法が最も一般的である。

従来より一般的に用いられている加熱ロール方

式の定着装置は、第4図に示すように加熱ロール1aと加圧ロール10aからなり、その内部に内部加熱素子25を収容した加熱ロール1aと、加圧ロール10aとの間で用紙20を挟持搬送する際に、加熱と加圧とを行ない、感光体ドラムから転写された用紙20表面上の未定着トナー画像21を定着するものである。

このような内部加熱素子25を用いる方式の加熱ロール型定着装置においては、加熱素子(熱源)としてハロゲンランプ等のランプが用いられているが、ロールの表面温度を加熱定着に必要な一定の温度まで上昇させるためには、ロール全体をその内部からランプにより加熱する必要があり、そのため、従来の定着装置においては、1~10分程度のウォームアップタイムを要している。従って、オペレータがスイッチをオンにしてからそのウォームアップまでの間、複写の動作を実施できないロス時間があつた。また、熱の損失が大きいので、消費電力も比較的大きく、更に温度制御装置、表面温度センサー等を必要とし、しかも高価

なハロゲンランプを使うためにコストアップになると共に構造も極めて複雑になり、故障に対する信頼性も低いなどの欠点もある。

そこで、加熱ロール型定着装置の欠点を解消する方法として、最近、支持体ロールの周面上に発熱層を形成し、表面に離型層を設けた加熱ロールが提案されている(実開昭58-172952号等)。この方式であればロール面温度を所定の温度に上昇させるために、ローラ全体を加熱する必要がないので、ウォームアップタイムの短縮が可能になる。

発熱層を有するロールとしては、セラミック製ロールコアの表面に、発熱層を設けたもの、金属コアにシースヒータを巻き付けたもの、あるいは金属コアに絶縁された薄膜面状の発熱体を被覆したもの等が提案されている。

[発明が解決しようとする問題点]

しかしながら、これ等の方式はそのいずれもが、発熱体がロールと一体構造になっているものであり、ロールの回転とともに発熱体も回転するようになっている。従って動力を供給する電線を

- 3 -

発熱体に直接接続することは不可能であり、スリップリングやブラシ電極等のようなすべりを許容することの可能な電気接点を用いて給電を行なうことが必要である(特開昭58-21794号等)。

ところが、複写機の加熱ロールに供給される電力は、小型複写機においても、500~1000ワットと非常に大きく、その接点を流れる電流も100ボルトの電圧で5~10アンペア程度の大きいものを必要としている。

さらに、加熱ロールの表面温度は、150~200℃の高温になっているために、上記従来例のように接点を加熱部から遠く離して設置する場合には、加熱部から伝導される熱の影響は少ないものの、接点を加熱部に接近した状態で設けざるを得ない通常の装置においては、電気的接点がその高温のために熱膨脹する。

ロールコアがセラミック材料の場合、その線膨脹率は通常 10×10^{-6} (1/K)以下であり、金属の線膨脹率よりも小さい。

従って、セラミックロールコアの発熱層に給電

を行なうための金属リングを接着する場合、コア材料と金属との線膨脹率が異なるため、高温時に於いて接着面にせん断力が作用して接着面の剥離を生ずる。すなわち、セラミックコアと金属リングを接着して200℃付近まで加熱して使用するとき、金属の線膨脹率がセラミックコアよりも大きいと、熱によるせん断力が接着面に作用し、接着面が剥離し、接触不良を起したり、あるいは剥離した電極が移動して通電不能や他の金属部材との接触による漏電等の不都合が発生する危険がある。更に、上記の不都合に加えて、火花放電等が発生することがあり、そのため複写機の他の部材の制御装置が異常作動し、他の部材の誤動作や故障等の原因となる欠点を有する。

従って、本発明の目的は、セラミックロールコア上の発熱層に給電用の金属リングを設ける場合における熱膨脹率の差に起因する金属リングの接着不良を解消することにある。

[問題点を解決するための手段及び作用]

本発明者等は、少なくとも表面がセラミック

- 4 -

- 5 -

-674-

材料からなる支持体ロール上に設ける給電用の金属リング材料の性質、特に線膨脹率につき検討した結果、金属材料として線膨脹率が 20×10^{-6} ($1/K$) 以下のものを使用すれば、リングの接着不良によるトラブルを全く生じないことを見出し、本発明を完成した。

すなわち、本発明は、少なくとも表面がセラミック材料からなる支持体ロールの表面に発熱層を設け、その発熱層両端部と電気的に接続されたリング状の電極を形成してなる加熱定着ロールにおいて、リング状電極として線膨脹係数が 20×10^{-6} ($1/K$) 以下の材料を使用したことを特徴とする。

本発明においては、支持体ロールは、セラミック材料のみからなるもの及び金属製ロールコアの表面に絶縁層としてセラミック層を設けてなるもののいずれもが対象となり、セラミック材料あるいはセラミック層の線膨脹率が通常値、すなわち 10×10^{-6} ($1/K$) 以下のものである。

以下、加熱定着ロールのリング及びセラミック

の線膨脹率の関係を更に詳しく説明する。

加熱定着ロールはセラミックコアの周囲に発熱層とテフロン（登録商標）等の離型層とを被覆し一体に形成されている。発熱層両端部には、金属リングが導電性接着剤あるいはろう等で接着されている。金属リング材料の線膨脹率を β 、セラミックコアの線膨脹率を α とするとき、 β と α が等しいときには高温加熱時において、接着面の熱膨脹は、セラミックコアと金属リングとで等しくなり、両者の間にせん断力は全く作用しない。従って、接着面の剥離は起らず、長期間にわたって安定に電力を供給し、接触不良、漏電等の不良を発生することはない。

セラミックコアの線膨脹率 α と金属リングの線膨脹率 β が等しくないときには、高温時に接着面にせん断力が作用する。

$\alpha < \beta$ の場合には、その差が大きくなればなるほど高温時において接着面に作用するせん断力が大きくなり、あるせん断力以上になると接着面が剥離してしまう。本発明者等は金属リング材料の

- 7 -

線膨脹率が 20×10^{-6} ($1/K$) であれば加熱ロールとして用いる高温時に接着面での剥離が全く生じないことを確認した。

このような材料としては、具体的にはニッケル ($\beta = 13 \sim 14 \times 10^{-6}/K$)、鉄 ($\beta = 12.1 \times 10^{-6}/K$)、銅 ($\beta = 17.0 \times 10^{-6}/K$)、タングステン ($\beta = 4.5 \times 10^{-6}/K$) 等が挙げられる。

なお、金属材料の線膨脹率 (β) がセラミック材料のそれ (α) より小さい場合にも、その差に応じたせん断力が作用するのであるが、 $\beta > \alpha$ の場合とは違って、接着面は剥離せず、金属リングがセラミックコアを圧縮する力が働く。

この場合、圧縮力が大きくなるとセラミックコアの破損等の危険も考えられるが、通常セラミックスの耐圧縮力は金属に比べ非常に大きく、加熱ロールとしての通常の使用においては全く心配はない。

本発明の加熱定着ロールを利用した定着装置の構成を添付図面に従って説明すると、第1図に示

- 8 -

すように、本発明の定着器は、従来より用いられている定着器と同様に、加熱ロール1と、加圧ロール10を対向させた状態で形成している。

加熱ロール1は、円筒状のセラミックコア2の周囲に、所定の幅で発熱層3を被覆し、さらに、その表面に離型層4を被覆して形成している。

発熱層は、第1図から明らかなように、両端部には軸受部、電極部及び駆動部等を設ける関係でセラミックコアの全面に設けることができない。セラミックコア上の発熱体の存在しない部分は、加熱時には発熱体がある部分よりも低温となっている。従って発熱層はその両端付近では軸方向の熱伝導のために温度が低下し、両端部まで定着に利用すると定着不良を起こすことになる。発熱層の両端部の温度低下を改善する方法として両端部の発熱量を上げる方法（特開昭 59-102267号、同 59-149385号等）、発熱体を分割して制御する方法（特開昭 58-221875号、同 59-197067号等）が提案されているが、生産性が悪いこと、コストがかかるなどの点で満足のいく方法ではない。本発

- 9 -

—675—

- 10 -

明者等は発熱層の幅と定着に使用する通紙領域との関係について、第3図に示すように最大通紙領域をLとし、ロール両端部のそれぞれの発熱領域のうちの非通紙領域をBとして検討した。

定着領域(最大通紙幅)以外の発熱部Bが大きくなると、最大通紙幅の両端の温度と中央部の温度差 ΔT は小さくなり、定着の軸方向の均一性は良好になる。しかし、加熱のための電力は、定着部以外の部分を加熱する必要があるために単位体積当りの発熱量は減少し、ウォームアップタイムが長くなる。また定常状態(複写時の)での ΔT が、極端に小さい場合には、小サイズ用の紙で連続的に定着すると中央部の温度は一定でも非通紙部の温度が上昇してしまう。

このときの非通紙部の温度 T_{max} は ΔT が小さい程大きくなる。 T_{max} はあまり高くなると

(260℃以上)、皿型層として用いているテフロンが破損する危険がある。また小サイズ用紙を定着した直後に最大用紙を定着すると、 T_{max} がホットオフセット温度 T_{off} を越えているときオ

フセットが発生する。従ってBの値は大きければよいというわけではない。

また逆にBの値を小さくすると、 ΔT の値が大きくなり定着不良が発生する。

従って、Bの値は定常状態で定着不良が発生せず、小サイズ用紙を連続的に定着しても T_{max} が260℃以上を越えず、また T_{off} を越えないような範囲に設定する必要がある、実験の結果

$$\frac{L}{40} < B < \frac{L}{4}$$

の関係が成立する範囲内にBを定めれば、通紙領域における定着不良等の問題が発生しないことを確認した。

またセラミックコアのロール径及び肉厚もウォームアップタイムと密接な関係があり、セラミックコアの外径を望ましくは6~20mm以下、肉厚を望ましくは0.8~2.0mm以下とするとウォームアップタイムの短縮、省電力、構造の簡素化、装置の小型化、低コスト、信頼性の向上が図れるこ

- 11 -

とが判明した。

セラミックコア2の両側部には、円筒状電極5、5aが設けられており、この円筒状電極と、発熱層とは導線6、6aで接続されている。円筒状電極5、5aは、加熱ロール1を支持するすべり軸受7、7aに接触するもので、このすべり軸受7、7aには各々電源からの導線8、8aが接続される。

複写機のフレーム15、15aには、絶縁性の部材で形成された軸受ハウジング16、16aが各々設けられ、その軸受ハウジングに上記のすべり軸受7、7aが支持されている。導線8、8aは、軸受ハウジングに形成された孔17、17aを介して接続され、さらに軸受ハウジング16の外側に、駆動用ギヤ18が固定されていて、このギヤがモーター側ギヤ19に噛合って加熱ロール1を回転させるようになっている。

加熱ロール1に対向して設けられる加圧ロール10は第1図及び第2図に示されているように、金属コア11の表面に弾性体12を被覆した状態

- 12 -

で形成され、スプリング等により5kg程度の加重で加熱ロールに接触させているもので、その両側は軸受部材13により支持され、自由回転が可能ないようにして設けられ、加熱ロール1の回転に従って回転する。

加圧ロール10は、直径15mmの金属コアの表面にシリコンスポンジを5mmの厚さで被覆したものをを用い、スプリング等により、5kgの加重で加熱ロールに接触させるようになっている。

定着装置は、第2図に示すように、その加熱ロール1と加圧ロール10との挟持部の両側に、ガイド板24によって用紙搬送路が形成されており、その用紙搬送路に搬送されてくる用紙20の表面に形成されているトナー画像21を、加圧と、加熱を行なうことにより定着する。

加熱ロール1の周囲には温度コントロールのための温度センサー22、定着後の複写物をはがすための剥離爪23等が設けられている。

次に本発明の加熱ロールを備えた定着装置を用いた電子写真複写機の構成を第7図の概要図に従

- 13 -

-676-

- 14 -

って説明する。

第5図に示す複写機においては、感光体ドラム33の周囲には、それぞれ所定の配列で、帯電コロトロン34、露光ランプ35、光集束光学系36、現像装置37、転写コロトロン38、剥離コロトロン39、除電器40およびクリーニング装置41が設けられている。

また、用紙搬送系として、用紙を収容する給紙カセット27、該給紙カセット27から用紙29を給紙ロール28、および感光体ドラム33に形成されるトナー画像にタイミングを合せて、用紙29を画像転写部分に向けて送り出すためのタイミングロール30とが設けられている。

さらに、転写紙上のトナー像を定着するために前述の本発明の加熱定着ロールを備えた定着装置26を画像転写工程の後に設け、その定着装置26に続いて複写物を収容する排出トレイ31を設けている。

上記構成の複写機において、感光体ドラム33は矢印A方向に回転し、画像情報が照射される前

に、その表面に帯電コロトロン34により一様に帯電が行なわれる。そして、原稿台32の上の原稿の画像を露光ランプ35により照射し、その画像の反射光を光集束光学系36を介して、感光体ドラム33の表面に照射し、静電潜像を形成する。その後、現像装置37からトナーを供給し、その静電潜像をトナー画像として可視像化する。

可視像化されたトナー画像は、その画像にタイミングを合せて送り込まれる用紙29に転写コロトロン38の作用で転写される。次いで用紙は剥離コロトロン39によって電荷が除去されて感光体ドラム33の表面から剥離され、定着装置26に向けて搬送される。

定着装置26においては、加熱ロール1と、この加熱ロールに対向して設けられる加圧ロール10との間に用紙が挟み込まれ、加熱と加圧が行なわれ、トナーの溶融とその用紙へのトナーの固着が行なわれて最終コピー物が得られ、排出トレイ31へ排出される。

また、画像が転写された後は、感光体ドラム

- 15 -

33の表面に残ったトナーに対して、除電器40により残留電荷の除去が行なわれ、その後クリーニング装置41のクリーニングブレード42等により清掃が行なわれて、次のコピーサイクルに移行する。

[実施例]

実施例1

加熱ロール1として、直径が25mmで長さが250mm、肉厚1.5mmのセラミックコア2を使用し、その表面に酸化テルニウム(RuO)の発熱層(厚さ20μm、最大用紙幅(L)210mm、B=10mm)を形成し、さらにその上にパーフロアルコキシエチレンで厚さ30μmの離型層を形成した。

加熱ロール1を支持し、給電を行なうためのすべり軸受7、7aと、円筒状電極5、5aとは耐摩耗性を有する導電性の、100%グラファイト(オーバック社製、商品名スライディングコンタクトGTS-04B)を用いて、この電気接点を介して600ワットの交流電源に接続する構成の

- 16 -

加熱ロール1と、加圧ロール10として前述の構成のものを組合せた定着ロールを作成した。この装置では加熱ロールは、ウォームアップタイムが25秒と、従来の内部加熱素子を用いた定着器に比較して、非常に短縮することが可能になった。

上記の構成の装置で、円筒状電極5、5aを種々変えて定着実験を行なった。

まず、円筒状電極として、ニッケルを用いて200℃の定着温度にて連続1万回の定着を行なったところ、接触不良、電極の剥離等は全く起こらず安定して電力供給ができた。

同様に円筒状電極として鉄、銅、タングステンについて実験したところ、良好な結果が得られたが、アルミニウム($\beta = 23.5 \times 10^{-6} / K$)では約100回の定着で電極の剥離が生じた。

また、ニッケルを円筒状電極とした構成の装置で加熱ロール上の温度を測定したところ、両端部の温度低下(ΔT)は15℃、小サイズ用紙定着時の温度上昇は、中央部を200℃としたとき220℃であり、いずれの場合にも定着不良、ホ

- 17 -

-677-

- 18 -

ットオフセット等のトラブルは全く発生せず良好な定着を行なうことができた。

さらに、電極5、5aに100Vの電圧を印加したときには約15秒で200℃に達し、その時の電力は約500Wであった。また加熱ロールのセラミックコアの直径を20mm、肉厚を1.8mmと変えたほかは全く同一構成の装置では、100Vの電圧印加では約20秒で200℃に達し、その時の電力は600Wであったが、コアの直径を25～30mm肉厚を2.3～2.6mmとしたときには、ウォームアップは約50～80秒であり、その時の電力は800～900Wであった。

〔発明の効果〕

本発明の加熱定着ロールは上記したような構成を有するものであるから、複写機のスイッチを押した後で非常に短いウォームアップタイムを経て、直ちに複写の動作を開始することができ、複写の能率を向上させることが可能となる。

さらに、本発明によれば加熱ロールの支持と、給電を行なうための部材が簡素化され、その耐久

性を大幅に向上させることが可能である。

また、給電部の接点に接触不良等が発生することがないので、火花放電等によって、複写機の制御装置に影響を与えることがなく、従来の複写機のような事故の発生を防止できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の加熱定着ロールを備えた定着装置の構成を示すロール軸方向の断面図、

第2図は同じく側断面図、

第3図は加熱ロールの発熱層の最大通紙領域と発熱層の非通紙領域との関係の説明図、

第4図は従来の加熱ロール方式の定着装置の側断面図、

第5図は電子写真複写機の概略構成図である。

図中符号：

1, 1a…加熱ロール； 2…支持体セラミックロールコア； 3…抵抗発熱体層； 4…離型層； 5, 5a…円筒状電極； 6, 6a…導線； 7, 7a…すべり軸受； 8…導線； 9…ギャップ； 10, 10a…加圧ロール； 11…金

— 19 —

— 20 —

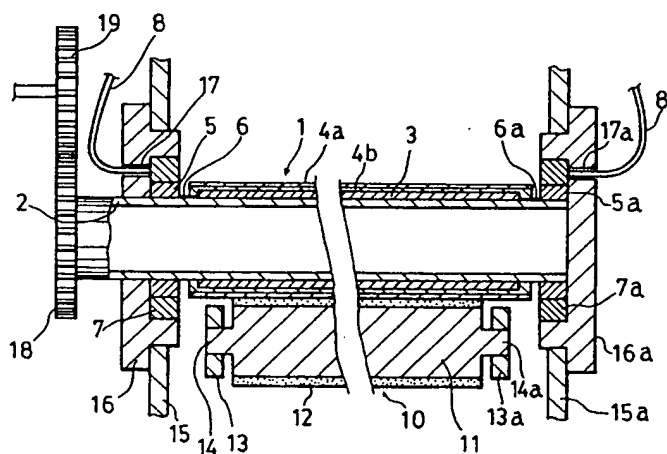
属コア； 12…弾性体； 13, 13a…軸受； 14, 14a…軸； 15, 15a…フレーム； 16, 16a…軸受ハウジング； 17, 17a…孔； 18…駆動用ギア； 19…モータ側ギア； 20…用紙； 21…トナー画像； 22…温度センサー； 23…剥離爪； 24…ガイド板； 25…内部加熱素子； 26…定着装置； 27…給紙カセット； 28…給紙ロール； 29…用紙； 30…タイミングロール； 31…排出トレイ； 32…原稿台； 33…感光体ドラム； 34…帯電コロトロン； 35…露光ランプ； 36…光集束光学系； 37…現像装置； 38…転写コロトロン； 39…剥離コロトロン； 40…除電器； 41…クリーニング装置； 42…クリーニングブレード。

代理人弁理士 大 家 邦 久

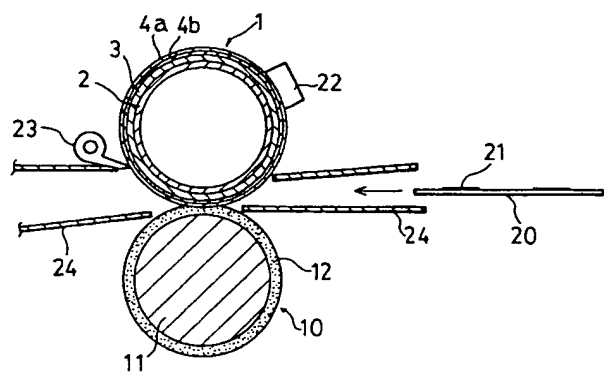


— 21 —

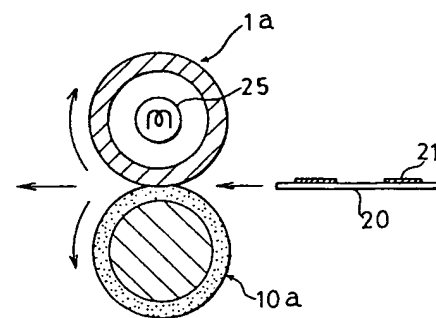
—678—



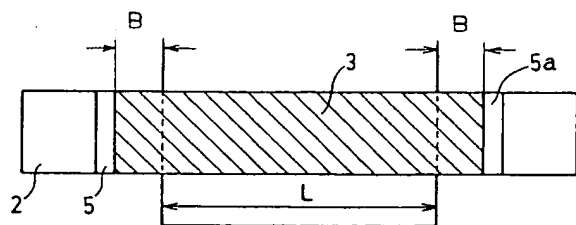
第 1 図



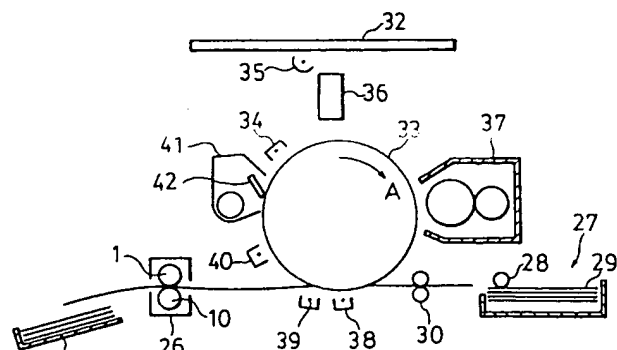
第 2 図



第 4 図



第 3 図



第 5 図